УДК 638.1

ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ ОПРОМІНЮВАЛЬНОЇ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОЇ УСТАНОВКИ НА БІООБ'ЄКТИ В БДЖІЛЬНИЦТВІ

Романченко М. А.[1], Дабровська П.[2], Цехмейстер О. С.[1]

[1]Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка,
[2]Науково -дослідницький інститут технологій в тваринництві м. Болтув (Польща)

Проведено дослідження впливу параметрів опромінювальної установки в ультрафіолетовому діапазоні випромінювання на біологічні об'єкти в бджільництві в функції енергетичних і конструктивних параметрів.

Постановка проблеми. Новітні прогресивні електротехнології та засоби їх реалізації, які базуються на сучасних науковообгрунтованих розробках, дозволяють більш ефективно і раціонально впливати на інтенсифікацію технологічних процесів виробництва сільськогосподарської продукції, в тому числі і продукції бджільництва. Відомі методи і способи, які використовують для захисту біопотенціалу бджолосім'ї не можуть забезпечувати на бажаному рівні профілактику і захист бджіл від патогенної мікрофлори та фауни. Виходячи з цього слід зауважити, що для гармонійного розвитку органічного рослинництва і тваринництва необхідно відновити рівень природних зв'язків в цих галузях, які суттєво порушені внаслідок надмірного застосування гербіцидів і пестицидів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Огляд сучасних літературних джерел, присвячених захисту бджолосімей, переконує в тому, що більшість авторів приділяють значну увагу профілактичним і лікувальним заходам щодо інфекційних хвороб з широким застосуванням безмедикаментозних технологій з урахуванням вимог органічного бджільництва [1]. Із відомих, найбільш ефективними і функціональними, експерти визнають технології з застосуванням фізичних способів боротьби і профілактики. Це стосується і застосування ультрафіолетового спектру, а саме діапазону з найбільшою бактерицидною активністю [2].

Мета статті. Теоретичні дослідження впливу енергетичних і конструктивних параметрів опромінювальної ультрафіолетової установки на біооб'єкти в бджільництві.

Основні матеріали дослідження. Знезаражуючий ефект УФ випромінювання, в основному, обумовлений реакціями, в результаті яких відбуваються незворотні пошкодження ДНК клітин мікроорганізму. Крім ДНК ультрафіолет діє і на інші структури клітин, зокрема, на РНК і клітинні мембрани.

Виходячи з конструктивних особливостей дослідницької установки [3], які полягають у тому, що рамки з стільниками знаходячись у вертикальному положенні під дією гравітаційної сили та можливості обертання навколо вісі підвісу (з'єднувальних ланок) та обертанню навколо джерел УФО мають можливість періодично повертати до джерела УФО як одну "а" так і другу "б" сторони стільника (рис.1), а також верхню та нижню сторони рамки. Тобто за один повний оборот конвеєра для кожної сторони стільника відбувається переривчастий режим опромінення, при цьому, опромінення прямими променями відбувається на вертикальних гілках конвеєра, довжина яких однакова, а саме, при переміщенні з низу догори опромінюється сторона "б", а при переміщенні з верху до низу – сторона "а". На горизонтальних гілках конвеєра довжина яких також однакова поверхня стільника прямими променями не обробляється, а знезаражуються верхня та нижня планки рамки.

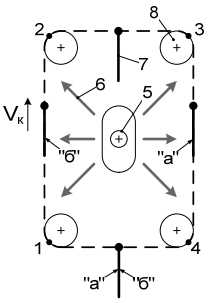

Рисунок 1 – Функціональна схема опромінення стільника рамки:
1 – 4 положення гілок контуру конвеєра; 5 – УФ джерело; 6 – УФ промені; 7 – об'єкт знезараження; 8 – шестерні контуру конвеєра; "а" та "б" сторони стільника; V_K – швидкість руху конвеєра

В наслідок взаємодії об'єкта знезараження з джерелом УФО за один оборот контуру конвеєра обидві сторони стільника знезаражуються тільки по одному разу на відповідних вертикальних гілках контуру конвеєра. При цьому, з чотирьох розглянутих ділянок контуру конвеєра на знезараження стільника працює тільки одна або друга вертикальна відповідна (для сторони "а" або "б") ділянка контуру конвеєра а на інших двох – горизонтальних ділянках пряме знезараження стільника можливо вважати відсутнім.

При обгрунтуванні взаємного розміщення джерела УФО та вертикальних гілок контуру конвеєра з визначенням їх довжини Lв.г. та відстані до джерела було враховано два положення, першим з яких є положення принципу Ферма. Джерело УФО та об'єкти знезараження знаходяться у однорідному оптичному середовищі, промені від джерела УФО до будь – якої точки об'єкта знезараження – стільника проходять по прямим лініям. Друге положення це рекомендації про те, що мінімальний кут падіння променя на об'єкт знезараження який ще являється ефективним становить 30 градусів ($\alpha_{min} = 30^o$).

Аналіз результатів дослідження науково-дослідницької установки дав можливість визначити залежність інтенсивності опромінення об'єкта знеза-

раження залежно від відстані до джерела опромінення.

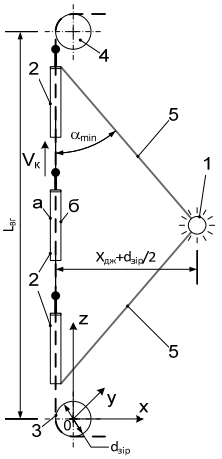

Рисунок 2 – Розрахункова схема до обґрунтування взаємного розміщення джерела УФО та вертикальних гілок контуру конвеєра:
1 - джерело УФО; 2 - об'єкти знезараження; 3, 4 - нижня та верхня опорні шестерні контуру конвеєра; 5 – промені джерела УФО при мінімальному куті падіння α_{min}; $L_{в.г.}$ - довжина вертикальної гілки контуру конвеєра; "а" та "б" - сторони стільника; $V_К$ – швидкість руху конвеєра.

Виходячи з відстані ($X_{ДЖ}$ + $r_{зір}$) від джерела УФО до площини стільника, яка співпадає з площиною вертикальних гілок конвеєра визначаємо їх довжину $L_{в.г.}$:

$$tg\alpha_{\min} = 2\left(X_{DЖ} + r_{ш}\right) / L_{B.Г.} \qquad (1)$$

при $\alpha_{min} = 30^{o}$, tg α_{min} = 0,5 запишемо:

$$L_{B.Г.} = 4\left(X_{DЖ} + r_{ш}\right). \qquad (2)$$

Виходячи з (1 та 2) координата джерела УФО становитиме:

$$Z_{Дж} = 0{,}5L_{B.Г.} = 2\left(X_{DЖ} + r_{ш}\right). \qquad (3)$$

Таким чином, у відповідності до (2) довжина вертикальних гілок контуру конвеєра $L_{в.г.}$ становитиме дещо більшою за 4-ри мінімальних відстаней (R_{min}) від джерела УФО до вертикальних гілок конвеєра.

При цьому мікроорганізми, які знаходяться на об'єкті знезараження відносяться до кумулятивних фото біологічних приймачів, тобто результат взаємодії ультрафіолетового бактерицидного опромінення мікроорганізму залежить від його виду та бактерицидної дози H_S (відношення енергії бактерицидного опромінення до площі що опромінюється). Відомо також, що нелінійна чутливість фото біологічного приймача стримує можливість широкої варіації цим параметром. Встановлено експериментально, що допускається не більше 5 – кратних варіацій значень параметра. У нашому випадку варіації значень параметра необхідно розуміти як наявність опромінення – факт "так" та його відсутність – факт "ні", тобто за одну обробку об'єкта знезараження фактів "так" може бути не більше 5, а це значить що максимальне число повних обертів конвеєра установки повинно бути не більше 5. Це являє собою деяке технологічне обмеження операції знезараження стільника і яке виступає як один з керованих факторів дослідження.

Антимікробна поверхнева доза для відповідного мікроорганізму залежить від енергії бактерицидного опромінення, яка в свою чергу є функцією потужності джерела УФО та часу знезараження, а час операції знезараження стільника залежить від конструкції установки – довжини всіх гілок конвеєра, швидкості його руху та числа повних обертів конвеєра.

Висновки. Особливістю запропонованої дослідницької установки є те, що джерело УФ закріплено нерухомо, а об'єкти знезараження (стільники рамок, дрібний інвентар і т. п.) переміщуються. Їх обробка опроміненням відбувається в регульованому динамічному режимі. При цьому теоретично обґрунтовано енергетичні і конструктивні параметри цієї системи, які дають змогу вибрати оптимальну експозицію, при якій відбувається пригнічення або повне знезараження від патогенної мікрофлори стільників рамок. До цих параметрів відноситься: довжина хвилі, швидкість переміщення об'єкта знезараження, потужність джерела та інтенсивність опромінювання.

Список використаних джерел

1. Поліщук В. П. Пасіка / В. П. Поліщук, В. А. Гайдар. - Київ: Ділова Україна, 1993. – 272 с.

2. Галатюк О. Є. Хвороби бджіл та основи бджільництва / О. Є. Галатюк. – Житомир: "Полісся", 2010. – 344 с.

3. ПУ № 59711 МПК (2011.01) А 01 К 47/00 Пристрій для санації бджіл без відволікання їх від природного ритму життєдіяльності / М. А. Романченко, О. С. Нікітіна, С. П. Нікітін [та ін.]. - № u 2010 13518. - Заява 15.11.2010. – Видавн. 25.05.2011. - Бюл. № 10.

Аннотация

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЙ УСТАНОВКИ НА БИООБЪЕКТЫ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ

Романченко Н. А., Дабровская П., Цехмейстер Е. С.

Проведены исследования влияния параметров ультрафиолетовой установки на биообъекты в пчеловодстве в функции энергетических и конструктивных параметров.

Abstract

THE STUDY OF THE PARAMETERS OF THE DEVICE TO THE ULTRAVIOLET RADIATION ON BIOLOGICAL OBJECTS IN BEEKEEPING

N. Romanchenko, P. Dabrowska, E. Tsekhmeister

The study of the parameters of the device to the ultraviolet radiation on biological objects in beekeeping as a function of energy and the design parameters.